



PARTIAL TRANSLATION:

PUBLICATION NO. SU 1,835,412 A1

## COMPOSITE MATERIAL

Abstract: Application – composite polymer materials based on thermoplastic binders and a fibrous filler, designed for producing parts for machines operating under conditions of friction without a lubricant (slide bearings, packings, etc.). The composite material has a low coefficient of friction, which makes it possible to use it as an antifriction material in the friction assemblies of machines and mechanisms. The essence of the invention: a known composite material based on a formaldehyde-dioxolane copolymer\* and barium sulfate also contains carbonized carbon fibers and thermoplastic polyurethane in a specified weight ratio. 3 tables.

\*This copolymer is identified as polyacetal in the body of the specification -- *Tr. Ed.*

XP-002247952

AN - 1995-073867 [38]  
AP - SU19904871102 19901002  
CPY - DNCH  
DC - A21 A25 A88 L02  
FS - CPI  
IC - C08K13/06 ; C08L59/00  
IN - BASHTANNIK P I; LEBEDEV YU M; OKHOTNIK K A  
MC - A05-G01B A05-H A05-H02A A08-M10 A08-R01 A10-E05B A12-H10 A12-S08D1  
L02-J02B  
PA - (DNCH) DNEPR CHEM TECHN INST  
PN - SU1835412 A1 19930823 DW199510 C08L59/00 003pp  
PR - SU19904871102 19901002  
XA - C1995-032886  
XIC - C08K-013/06 ; C08L-059/00 ; (C08L-059/00 C08L-075/04) ; (C08K-003/30  
C08K-009/00 C08K-013/06)  
AB - SU1835412 Composite comprises (mass %): 77.5-80.5 copolymer of  
formaldehyde and dioxolan, 1.0-2.0 barium sulphate, 15.0-20.0  
carbonised C fibre based on cellulose hydrate and heat treated at  
2,500deg.C with a density of 1,380 kg/m3 and filament dia. of 5-7 mum,  
and 1.5-2.5 thermoplastic polyurethane.  
- USE - The material is used to make components that work under dry  
friction conditions.  
- ADVANTAGE - The material has a dynamic coefft. of friction of  
0.15-0.23 and a tensile strength of 67 MPa (cf: 0.30 and 63.7 MPa for  
prototype).  
- (Dwg.0/0)  
C - C08L59/00 C08L75/04 ;  
- C08K13/06 C08K3/30 C08K9/00  
IW - POLYMERISE MATERIAL REDUCE COEFFICIENT FRICTION BASED COPOLYMER  
FORMALDEHYDE DIOXOLAN CARBONISE CARBON FIBRE POLY URETHANE ADDITIVE  
IKW - POLYMERISE MATERIAL REDUCE COEFFICIENT FRICTION BASED COPOLYMER  
FORMALDEHYDE DIOXOLAN CARBONISE CARBON FIBRE POLY URETHANE ADDITIVE  
INW - BASHTANNIK P I; LEBEDEV YU M; OKHOTNIK K A  
NC - 001  
OPD - 1990-10-02  
ORD - 1993-08-23  
PAW - (DNCH) DNEPR CHEM TECHN INST  
TI - Polymeric material with reduced coefficient of friction - based on  
copolymer of formaldehyde and dioxolan with carbonised carbon fibre  
and poly:urethane additive  
A01 - [001] 017 ; G1638 G1592 D01 D22 F34 D23 D31 D46 D50 D83 ; R00001  
G1503 D01 D50 D81 F22 ; P0055 ; P0248 P0226 D01 F24 ; P0975 P0964  
F34 D01 D10 ; H0022 H0011 ; H0260 ;  
[002] 017 ; ND01 ; Q9999 Q7603-R ; Q9999 Q7896 Q7885 ; B9999 B5367  
B5276 ; B9999 B4171 B4091 B3838 B3747 ; N9999 N5970-R ; N9999  
N6042-R ; N9999 N6439 ; N9999 N6440-R ; N9999 N6144 ; K9892 ;  
K9449 ;  
[003] 017 ; R05086 D00 D09 C- 4A ; A999 A419 ; A999 A759 ; S9999  
S1070-R ; B9999 B4842 B4831 B4740 ; B9999 B5254 B5243 B4740 ;  
[004] 017 ; R01739 D00 F6G C- 6A S- 2A ; A999 A237 ;  
[005] 017 ; A999 A748 ;

BEST AVAILABLE COPY

A02 - [001] 017 ; R01852-R G3634 D01 D03 D11 D10 D23 D22 D31 D42 D50 D86  
F24 F29 F26 F34 H0293 P0599 G3623 ; M9999 M2391 ; M9999 M2108 M2095 ;  
L9999 L2391 ; L9999 L2108 L2095 ; S9999 S1070-R ; A999 A419 ; A999  
A782 ; K9461 ;  
- [002] 017 ; B9999 B4842 B4831 B4740 ; B9999 B5254 B5243 B4740 ;  
N9999 N6177-R ;  
- [003] 017 ; R01740 D00 F20 H- O- 6A ; H0226 ;  
A03 - [001] 017 ; P1592-R F77 D01 ; H0317 ; A999 A748 ; A999 A782 ;



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1835412 A1

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ  
ВЕДОМСТВО СССР  
(ГОСПАТЕНТ СССР)

(51)5 С 08 L 59/00, С 08 К 13/06  
(С 08 L 59/00, 75:04) (С 08 К 13/06,  
3:30, 9:00)

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

ВСТУПАЮЩАЯ  
ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ  
БИБЛИОТЕКА

- 1
- (21) 4871102/05  
(22) 02.10.90  
(46) 23.08.93. Бюл. № 31  
(71) Днепропетровский химико-технологический институт им. Ф.Э.Дзержинского  
(72) П.И.Баштанник, К.А.Охотник, Ю.М.Лебедев, В.Н.Анисимов и В.П.Марыгин  
(56) Авторское свидетельство СССР № 525726, кл. С 08 L 59/00, 1974.  
(54) КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ  
(57) Использование: композиционные полимерные материалы на основе термопластичных связующих и волокнистого наполнителя, предназначенные для из-

Изобретение относится к композиционным материалам на основе термопластичных связующих и волокнистого наполнителя, предназначенных для изготовления деталей машин, работающих в условиях трения без смазки (подшипники скольжения, уплотнения, зубчатые колеса).

Наиболее близким по технической сущности и достигнутому результату к изобретению является композиционный материал на основе полиацетата (сополимера формальдегида с диоксоланом) и сернокислого бария. Композиционный материал содержит 98% сополимера формальдегида с диоксоланом и 2% сернокислого бария. Его коэффициент трения без смазки достаточно высок (0,28-0,31), что ограничивает области применения.

2

готовления деталей машин, работающих в условиях трения без смазки (подшипники скольжения, уплотнения и т.п.). Композиционный материал обладает низким коэффициентом трения, что позволяет использовать его в качестве антифрикционного материала в узлах трения машин и механизмов. Сущность изобретения: известный композиционный материал на основе сополимера формальдегида с диоксоланом и сернокислого бария дополнительно содержит карбонизованные углеродные волокна и термопластичный полиуретан при определенном массовом соотношении.  
3 табл.

Цель изобретения - снижение коэффициента трения в условиях трения без смазки.

Поставленная цель достигается тем, что известный композиционный материал на основе сополимера формальдегида с диоксоланом и сернокислого бария, дополнительно содержит карбонизованные углеродные волокна и термопластичный полиуретан при следующем соотношении компонентов, мас. %:

|   |           |
|---|-----------|
| Сополимер формальдегида с диоксоланом (ТУ 6-05-1543-87) | 77,5-80,5 |
| Сернокислый барий (ГОСТ 3158-75)                        | 1,0-2,0   |
| Карбонизованные углеродные волокна                      | 15,0-20,0 |
| Термопластичный полиуретан                              | 1,5-2,5   |

(19) SU (11) 1835412 A1

Карбонизованные углеродные волокна на основе гидратцеллюлозы получают путем фрагментации ткани ТГН-2Н (ТУ 48-20-19-77), конечная температура термообработки которой составляет 2500°C. Характеризуются свойствами: плотность 1380 кг/м<sup>3</sup>, диаметр филаментов 5-7 мкм, разрывная нагрузка филаментов 1000 МПа.

Термопластичный полиуретан представляет собой продукт взаимодействия диизоцианата с низкомолекулярными гликолями. Выбран термопластичный полиуретан марки Витур Т-1413-85, синтезированный на основе сложного полиэфира - полиэтиленбутиленгликольадипината, 1,4-бутандиола и 4,4'-дифенилметандиизоцианата при соотношении NCO/OH=1 (ТУ, -6-05-221-526-82). Физико-механические свойства термопластичного полиуретана Витур Т-1413-85: плотность 1160 кг/м<sup>3</sup>, твердость по Шору А 85±2 усл.ед., условная прочность при растяжении не менее 20 МПа; относительное удлинение при разрыве не менее 250%, остаточное удлинение не более 80%, сопротивление раздиру - не менее 55 Н/мм, интенсивность изнашивания при трении без смазки (Р 0,8 МПа, v 0,3 м/с) 2,5 мг/км.

Композиционный материал готовят по следующей методике. Ингредиенты композиционного материала сначала смешиваются при нормальных условиях на Z-образном лопастном смесителе, а затем в червячно-дисковом экструдере при температуре 190-200°C. Получен-

ный гранулят используют для переработки методом литья под давлением. При этом при температуре 190-210°C изготавливают образцы для испытаний фрикционных свойств.

Пример. Готовят композиционные материалы, состав которых приведен в табл. 1. Из композиционных материалов отливают образцы, которые используют для испытания фрикционных свойств при трении без смазки на машине трения 2070 СМТ-1 по схеме диска-колодка. В качестве контртела используют сталь 40Х, термообработанную до твердости НРС 38-48 с показателем шероховатости R<sub>a</sub> 0,63 мкм. Фрикционные свойства композитов приведены в табл. 2 и 3.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Композиционный материал, включающий сополимер формальдегида с диоксоланом и сернокислый барий, отличающийся тем, что, с целью снижения коэффициента трения при трении без смазки, он дополнительно содержит карбонизованные углеродные волокна и термопластичный полиуретан при следующем соотношении компонентов, мас. %:

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| Сополимер формальдегида с диоксоланом | 77,5-80,5 |
| Сернокислый барий                     | 1,0-2,0   |
| Карбонизованные углеродные волокна    | 15,0-20,0 |
| Термопластичный полиуретан            | 1,5-2,5   |

Т а б л и ц а 1

| Компоненты                            | Содержание компонентов по примерам, мас. % |      |      |      |      |      |      |          |
|---------------------------------------|--|------|------|------|------|------|------|----------|
|                                       | 1  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | Прототип |
| Сополимер формальдегида с диоксоланом | 73,5                                       | 77,5 | 79,0 | 80,5 | 82,5 | 83,0 | 96,0 | 98,0     |
| Сернокислый барий                     | 0,5  | 1,0  | 1,5  | 2,0  | 2,5  | 2,0  | 2,0  | 2,0      |
| Карбонизованные углеродные волокна    | 25,0                                       | 20,0 | 17,5 | 15,0 | 12,0 | 15,0 | -    | -        |
| Термопластичный полиуретан            | 1,0  | 1,5  | 2,0  | 2,5  | 3,0  | -    | 2,0  | -        |

Т а б л и ц а 2

| Свойства   | Примеры |      |      |      |      |      |      | Прототип |
|--|---------|------|------|------|------|------|------|----------|
|  | 1       | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    |          |
| Динамический коэффициент трения (Р 0,8 МПа, v 0,3 м/с) | 0,18    | 0,16 | 0,15 | 0,17 | 0,19 | 0,18 | 0,23 | 0,30     |

Т а б л и ц а 3  
Физико-механические свойства  
композиционных материалов на основе  
полиацеталей

| Показатель                                | Заявляемый<br>композицион-<br>ный материал<br>(пример 2) | Прото-<br>тип |
|---|--|---------------|
| Прочность при<br>растяжении, МПа          | 67   | 63,7          |
| Относительное<br>удлинение при<br>разрыве | 7,5  | 26            |
| Модуль упругос-<br>ти, ГПа                | 1,1  | 0,5           |
| Усадка, %                                 | 0,88   | 1,94          |

Редактор Г.Мельникова      Составитель Т.Куркина  
Техред М.Моргентал      Корректор И.Максимишинец

Заказ 2976

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101